

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

**Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.**

**Defects in the images may include (but are not limited to):**

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-274003

(43)Date of publication of application : 13.10.1998

(51)Int.Cl.

F01D 11/00

F01D 11/04

F02C 7/28

(21)Application number : 09-080205

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 31.03.1997

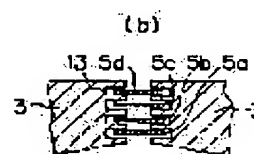
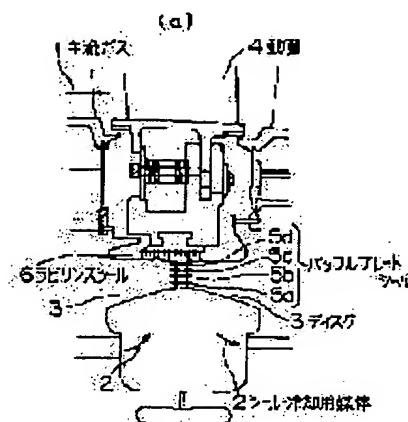
(72)Inventor : AOKI SUNAO  
ITO EISAKU

## (54) SEAL DEVICE FOR GAS TURBINE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress leakage of a medium for cooling so as to improve efficiency of a gas turbine by arranging, between rotor disks of a turbine, seal parts which are constituted by arranging in multiple seal plates on a plural stages of mounting grooves in a radial direction.

**SOLUTION:** In axial direction bulging parts of a pair of disks 3, 3 which are located adjacently in an axial direction of a gas turbine, a plurality of mounting grooves 13 are arranged in multiple in a radial direction on its opposing surface, and baffle plate seals 5a, 5b, 5c, 5d are arranged on the mounting grooves respectively. Those baffle plate seals 5a, 5b, 5c, 5d jointly correspond to high pressure air or high temperature steam which is supplied as seal and refrigerant medium 2, pressure applied on each of baffle plate seals is dispersed so as to reduce them. Therefore, reserve is generated on seal force, seal performance is improved, and sealing is carried out surely.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-274003

(43) 公開日 平成10年(1998)10月13日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

F 0 1 D 11/00

F 0 1 D 11/00

11/04

11/04

F 0 2 C 7/28

F 0 2 C 7/28

D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-80205

(22) 出願日 平成9年(1997)3月31日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 青木 素直

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂製作所内

(72) 発明者 伊藤 栄作

兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

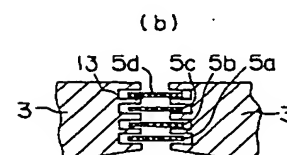
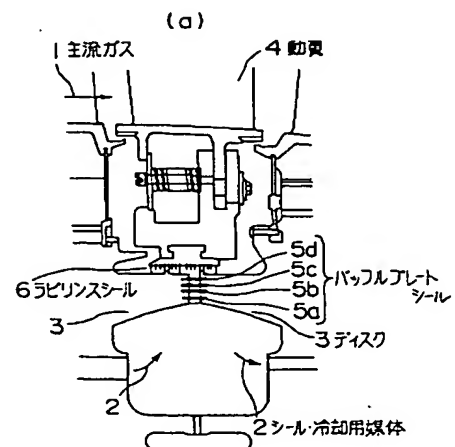
(74) 代理人 弁理士 石川 新

(54) 【発明の名称】 ガスタービンのシール装置

(57) 【要約】

【課題】 ガスタービンの冷却部において、シール・冷却用の高圧空気または高温蒸気が主流ガス中へ漏洩混入することを防止し、ガスタービンの効率低下の防止を図ったものを提供することを課題とする。

【解決手段】 シール・冷却用の媒体が主流ガス中へ漏洩しないように相隣り合うタービンロータディスク間にシール部を配設し、同シール部は半径方向に複数段設けた装着溝にそれぞれシールプレートを配列して多重に構成したガスタービンのシール装置を提供し、このように複数段の装着溝のそれぞれに、シールプレートを配列してシール部を多重に構成しているために、シールプレート一枚当たりが受け持つ圧力比を数分の一に低下し、以て確実なシールを行うことが出来るようにした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シール・冷却用の媒体が主流ガス中へ漏洩しないように相隣り合うタービンロータディスク間にシール部を配設し、同シール部は半径方向に複数段設けた装着溝にそれぞれシールプレートを配列して多重に構成したことを特徴とするガスタービンのシール装置。

【請求項 2】 シール・冷却用の媒体が主流ガス中へ漏洩しないように相隣り合うタービンロータディスク間にシール部を配設し、同シール部は外方壁を傾斜させた単段または多段の片テーバ溝と、同片テーバ溝に嵌まる円環状のシールピンとで構成したことを特徴とするガスタービンのシール装置。

【請求項 3】 前記シールプレートと装着溝およびシールピンと片テーバ溝に耐摩耗性コーティングを施したことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のガスタービンのシール装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はガスタービンにおいて、シール・冷却用の媒体の漏洩を高精度で防止するようにしたシール装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のものについて図 6 および図 7 に基づいて説明する。図 6 はガスタービンの概略断面を示し、図示省略の燃焼器から送られてくる高温の主流ガス 1 によってディスク 3 に取り付けられた動翼 4 が高速回転し、これに連結された発電機を駆動して所期の発電を行う。

【0003】 この時、シール・冷却用媒体 2 として用いられる高圧空気または高温蒸気が、主流ガス 1 側へ漏洩しないように所定の間隙にバッフルプレートシール 5 およびラビリンスシール 6 等のシール部を配置している。

【0004】 このシール部の配置された相隣接するディスク 3 の部分を抜き出して図 7 (a) に示し、かつその要部であるバッフルプレートシール 5 の部分を抜き出して図 7 (b) に示した。

【0005】 即ち、ディスク 3 に設けたアキシャルホールを通して供給されるシール・冷却用媒体 2 が、矢印で示す流線 8、9 のように動静翼間キャビティ 7 を通って高温主流ガス 1 側へもれないように、相隣り合うディスク 3 の接近部間にラビリンスシール 6 及び 1 枚のバッフルプレートシール 5 が配置され、これでこの部位のシールを行っている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 前記した従来のものでは、バッフルプレートシール 5 は 1 枚だけ配置された構成であるため、流線 8 で示すこの部分での高圧空気または高温蒸気よりなるシール・冷却用媒体 2 のもれ量はかなりの分量となる。

【0007】 この漏洩したシール・冷却用媒体 2 は、さ

らに前進し、流線 9 で示すように高温の主流ガス 1 中へ混入していくため、タービン空力性能およびガスタービンサイクルの熱効率上、大きな損失を生じることになる。

【0008】 特に近年のガスタービンにおいては、高圧力比化が進んでおり、またシール・冷却用媒体 2 としてより高圧力（数 10 気圧）の蒸気も使用されるようになってきており、この部分での漏洩を抑えなければ、プラントの目標効率を達成できなくなるという状況にある。

【0009】 本発明はこのような状況に鑑み、より簡便な構成を以て前記シール・冷却用媒体の漏洩を抑え、プラントの効率の向上に寄与するものを提供することを課題とするものである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は前記した課題を解決するべくなされたもので、シール・冷却用の媒体が主流ガス中へ漏洩しないように相隣り合うタービンロータディスク間にシール部を配設し、同シール部は半径方向に複数段設けた装着溝にそれぞれシールプレートを配列して多重に構成したガスタービンのシール装置を提供し、このように複数段の装着溝のそれぞれに、シールプレートを配列してシール部を多重に構成しているために、シールプレート一枚当たりが受け持つ圧力比を数分の一に低下し、以て確実なシールを行うことが出来るようにしたものである。

【0011】 また、本発明は、シール・冷却用の媒体が主流ガス中へ漏洩しないように相隣り合うタービンロータディスク間にシール部を配設し、同シール部は外方壁を傾斜させた単段または多段の片テーバ溝と、同片テーバ溝に嵌まる円環状のシールピンとで構成したガスタービンのシール装置を提供し、シールピンは外方壁を傾斜させた片テーバ溝に配置され、遠心力及び差圧により強く半径方向に押しつけられて相隣り合うディスク間の半径方向隙間を塞ぎ、確実なシール性を得ることができるものである。そしてこの片テーバ溝は単段のものであってもよいが、これを多段構成とすれば更に一層シール性を高めることができることになるものである。

【0012】 更にまた本発明は、前記シールプレートと装着溝およびシールピンと片テーバ溝に耐摩耗性コーティングを施したガスタービンのシール装置を提供し、耐摩耗性コーティングの施工によりシールプレートとその装着溝、およびシールピンと同シールピンを配設する片テーバ溝それぞれの摩耗を防ぐことが可能となるとともに、この耐摩耗性コーティングの施工はまた、前記したシールプレートとその装着溝、およびシールピンと同シールピンを配設する片テーバ溝との、それぞれの表面粗度を改善し、これらの表面はつるつるで滑らかな面となり、シール性も一段と向上するものである。

## 【0013】

【発明の実施の形態】 本発明の実施の第一形態を図 1 に

基づいて説明する。なお図 1 (a) はシール部の配置された相隣接するディスク 3、3 の部分を抜き出して示し、かつ図 1 (b) は前記図 1 (a) の要部であるバッフルプレートシール 5 の部分を抜き出し、拡大して示している。なおまた、前記した従来のものと同一の部分については、図中同一の符号を付して示し、重複する説明は省略する。

【0014】即ち本実施の形態では、タービンの軸方向で隣接する対のディスク 3、3 の軸方向張出部において、その対峙面に半径方向で複数の装着溝 13 を多重に設け、各装着溝 13 それぞれにバッフルプレートシール 5a・5b・5c・5d を配設している。なお、ここに示したものは、バッフルプレートシールを 4 枚重ねた 4 段構成のものとしたが、2 段以上の多重構造であれば 4 段に限られることなく、具体的な装置の設計条件に応じて適宜加減してよいことは勿論である。

【0015】本実施の形態は、前記のように 4 段構成のバッフルプレートシール 5a・5b・5c・5d を有しているため、シール・冷却媒体 2 として供給される高圧空気または高温蒸気に対して各バッフルプレートシール 5a・5b・5c・5d が共同して対応し、一枚一枚のバッフルプレートシールに掛かる圧力は分散されてそれぞれ軽減されるので、シール力に余力ができてシール性が良くなり、確実なシールが行われるものである。

【0016】また、本発明の実施の第二形態を図 2、図 3 に基づいて説明する。なお前記実施の第一形態に係る図 1 のものと同様、図 2 (a) はシール部の配置された相隣接するディスク 3、3 の部分を抜き出して示し、かつ図 2 (b) は前記図 2 (a) の要部である片テーバ溝 11 に配置した円環状のシールピン 10 の部分を抜き出し、拡大して示している。なおまた、前記した従来のもの、および実施の第一形態のものと同一の部分については、図中同一の符号を付して示し、重複する説明は省略する。

【0017】即ち本実施の形態においては、タービンの軸方向で隣接する対のディスク 3、3 の軸方向張出部において、その対峙面の一方に、外方壁を傾斜させた片テーバ溝 11 を設け、この片テーバ溝 11 に円環状のシールピン 10 を配置して構成している。

【0018】本実施の形態は、前記のように構成されているため、稼働時にこのシールピン 10 にかかる遠心力、および同シールピン 10 の半径方向内外での差圧等により、同シールピン 10 は半径方向に押しつけられ、ディスク 3、3 の間の半径方向隙間を塞ぎ、確実なシール性を得ることができるものである。

【0019】なお、図 3 には本実施の形態において一部を変形した応用例を示している。即ち、ここに示すものは、複数個の片テーバ溝 11a・11b・11c・11d を半径方向に設け、各片テーバ溝 11a・11b・11c・11d のそれぞれにシールピン 10a・10b・

10c・10d を配置して、シール部を多段、多重に構成したものである。

【0020】このように、シール部を多段、多重構成とすることにより、シール機能が分散され、一段毎の受け持つ部分がすくなくて済むので、各段のシール部それぞれに余裕が生じ、シール効果が向上することになる。

【0021】また、本発明の実施の第三形態を図 4、図 5 に基づいて説明する。なお本実施の形態は前記実施の第一形態および実施の第二形態のものの要部の改良であるので、前記各実施の形態と同一の部分については、図中同一の符号を付して示し、重複する説明は省略する。

【0022】即ち、本実施の形態では、先ず前記実施の第一形態のものと対比して説明すれば、図 4 に示すように、バッフルプレートシール 5 およびこれを配設する装着溝 13 に対し、セラミック系物質、またはクロム系物質により、耐摩耗コーティング 12a を施したものである。

【0023】同様に前記実施の第二形態のものと対比させれば、図 5 に示すように、シールピン 10 およびこれが配設される片テーバ溝 11 の表面を前記同様にセラミック系物質、またはクロム系物質で耐摩耗コーティング 12b を施したものである。

【0024】本実施の形態では、このようなコーティング 12a、12b を施すことにより、バッフルプレートシール 5 および装着溝 13 間のように接触・離反の繰返の多い部材間の摩耗を防ぐことになり、これらの部位の寿命の長期化を図ることが可能となるものである。

【0025】また、これらバッフルプレートシール 5 および装着溝 13 は勿論、シールピン 10 および片テーバ溝 11 の組み合わせ部材のそれぞれの表面粗度が、前記コーティングで滑らかな、つるつるの表面に改善されることにより各部材間の密着性が良くなり、シール性が大幅に向上することになる。

【0026】以上、本発明を図示の実施の形態について説明したが、本発明はかかる実施の形態に限定されず、本発明の範囲内でその具体的構造に種々の変更を加えてよいことはいうまでもない。

【0027】

【発明の効果】以上本発明によるガスタービンのシール装置は、シール・冷却用の媒体が主流ガス中へ漏洩しないように相隣り合うタービンロータディスク間にシール部を配設し、同シール部は半径方向に複数段設けた装着溝にそれぞれシールプレートを配列して多重に構成しているので、シールプレート一枚当たりが受け持つ圧力比を数分の一に低下し、以て確実なシールを行うことが出来、ガスタービンの性能向上に大きく寄与することができたものである。

【0028】また、請求項 2 によるガスタービンのシール装置は、シール・冷却用の媒体が主流ガス中へ漏洩し

ないように相隣り合うタービンロータディスク間にシール部を配設し、同シール部は外方壁を傾斜させた単段または多段の片テーパ溝と、同片テーパ溝に嵌まる円環状のシールピンとで構成しているのので、外方壁を傾斜させた片テーパ溝に配置されたシールピンは、遠心力及び差圧により半径方向に強く押しつけられて相隣り合うディスク間の半径方向隙間を塞ぎ、確実なシール性を得ることができ、しかも、これを多段構成とすれば更に一層シール性を高めることができ、以てガスタービンの性能向上に大きく寄与することができたものである。

【0029】更にまた、請求項3によるガスタービンのシール装置は、前記シールプレートと装着溝およびシールピンと片テーパ溝に耐摩耗性コーティングを施して構成しているのので、同耐摩耗性コーティングの施工によりシールプレートとその装着溝、およびシールピンと同シールピンを配設する片テーパ溝それぞれの摩耗を防いでこれらの部位の寿命の長期化を図るとともに、この耐摩耗性コーティングによりコーティング部位の表面粗度を改善し、つるつるで滑らかな面によりシール性を一段と向上してガスタービンの性能向上に大きく寄与することができたものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第一形態に係わるガスタービンのシール装置の概要を示し、(a)はシール部の配置された相隣接するディスク部分を示し、(b)は(a)の要部であるバッフルプレートシール部分を拡大して示した説明図。

【図2】本発明の実施の第二形態に係わるガスタービンのシール装置の概要を示し、(a)はシール部の配置された相隣接するディスク部分を示し、(b)は(a)の要部である片テーパ溝と円環状のシールピンの関係を拡大して示した説明図。

【図3】図2の一部を変形した応用例を示す説明図。

【図4】本発明の実施の第三形態に係わるガスタービンのシール装置の概要を示し、シール部の配置された相隣

接するディスク部分を拡大して示した説明図。

【図5】図4の一部を変形した応用例を示す説明図。

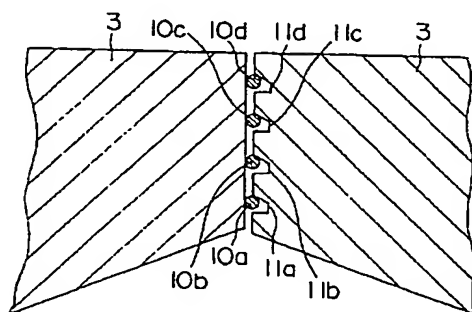
【図6】従来のガスタービンの概略断面を示す説明図。

【図7】従来のガスタービンのシール装置の概要を示し、(a)はシール部の配置された相隣接するディスク部分を示し、(b)は(a)の要部であるバッフルプレートシール部分を拡大して示した説明図。

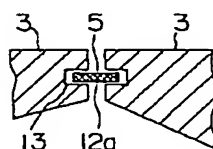
#### 【符号の説明】

- |      |             |
|------|-------------|
| 1    | 主流ガス        |
| 2    | シール・冷却用媒体   |
| 3    | ディスク        |
| 4    | 動翼          |
| 5    | バッフルプレートシール |
| 5 a  | バッフルプレートシール |
| 5 b  | バッフルプレートシール |
| 5 c  | バッフルプレートシール |
| 5 d  | バッフルプレートシール |
| 6    | ラビリンスシール    |
| 7    | キャビティ       |
| 8    | 流線          |
| 9    | 流線          |
| 10   | シールピン       |
| 10 a | シールピン       |
| 10 b | シールピン       |
| 10 c | シールピン       |
| 10 d | シールピン       |
| 11   | 溝           |
| 11 a | 溝           |
| 11 b | 溝           |
| 11 c | 溝           |
| 11 d | 溝           |
| 12 a | コーティング      |
| 12 b | コーティング      |
| 13   | 装着溝         |

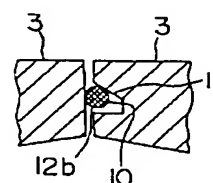
【図3】



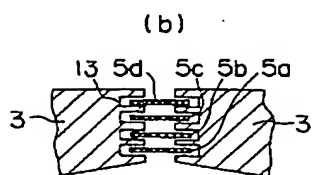
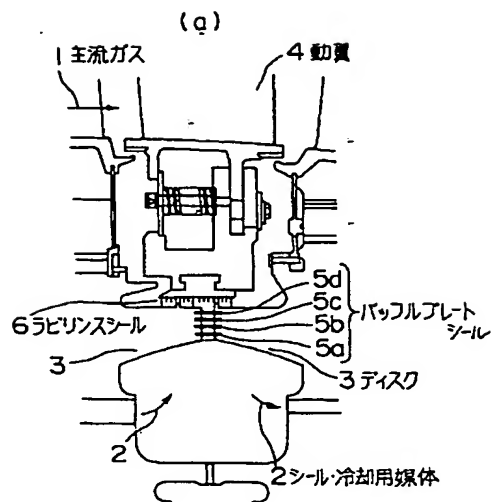
【図4】



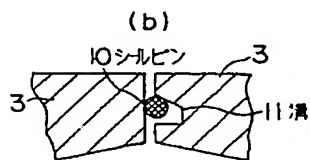
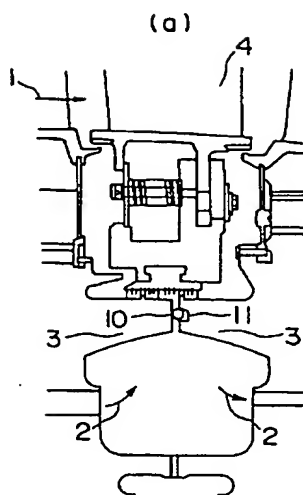
【図5】



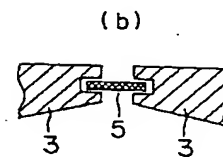
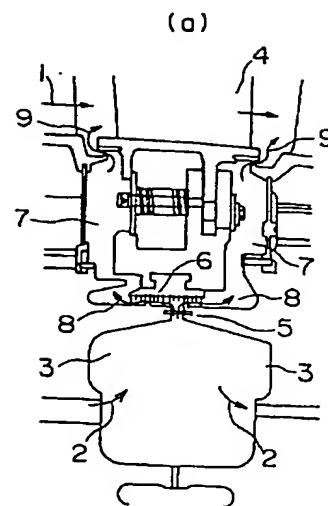
【図1】



【図2】



【図7】



【図6】

